

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(11)Publication number : **06-101772A**(43)Date of publication of application : **12.04.1994**

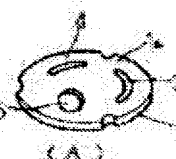
(51)Int.Cl.

F16K 3/36**C23C 14/06****F16K 11/06**(21)Application number : **03-267327**(71)Applicant : **TOKYO YOGYO CO LTD**(22)Date of filing : **17.09.1991**(72)Inventor : **FUJIWARA NORIHITO****(54) WATER FAUCET VALVE MEMBER**

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a water faucet valve member which can maintain the excellent sliding operation performance for a long period without being applied with the grease containing the conventional silicone as main constituent.

CONSTITUTION: Each surface roughness of the slidable surfaces 1a and 2a of the valves 1 and 2 made of metal or ceramics is formed to RA 1.0 μ m or less, and one between the slidable surfaces 1a and 2a is formed so as to generate a difference of Ra 0.03 μ m or more in comparison with the other, and a thin film consisting of a diamond type carbon film (i-Carbon) is formed within a thickness range of 0.1-50 μ m on one slidable surface 2a. Accordingly, each of the water supply valves 1 and 2 secures the exceedingly stable operation torque for an exceedingly long period without being coated with grease, and the generation of the discomfortable phenomenon that the discomfortable squeezing noise is generated or the valves 1 and 2 are fixed and can not be moved is prevented.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-101772

(43)公開日 平成 6 年(1994) 4 月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 K 3/36		9131-3H		
C 2 3 C 14/06		9271-4K		
F 1 6 K 11/06	B	2105-3H		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-267327

(22)出願日 平成 3 年(1991) 9 月17日

(71)出願人 000220767

東京窯業株式会社

東京都千代田区丸の内 1 丁目 8 番 2 号 鉄
鋼ビルディング

(72)発明者 藤 原 徳 仁

岐阜県多治見市市之倉町12丁目353-107

(74)代理人 弁理士 大矢 須和夫

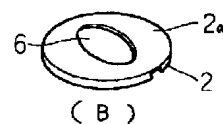
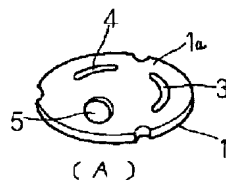
(54)【発明の名称】 水栓バルブ部材

(57)【要約】

〔目的〕 従来のシリコンを主成分としたグリースが不要な状態で良好な摺動性の維持を長期間にわたりなしうる水栓バルブ部材を提供する。

〔構成〕 金属あるいはセラミックス製のバルブ 1, 2 に於ける摺動面 1 a, 2 a が、面の粗さが R a 1. 0 μ m 以下で構成され、かつ摺動面 1 a, 2 a のいずれか一方を他方に比較して R a 0. 0 3 μ m 以上の差を設け、いずれか一方の摺動面 2 a にダイヤモンド状炭素膜 (別名 i - Carbon) の薄膜を厚さ 0. 1 μ m ~ 5 0 μ m の範囲で設けるものである。

〔効果〕 水栓のバルブに於いて、グリースを塗布することなく、きわめて長期間にわたり、きわめて安定した操作トルクが得られると同時に不快なキシミ音やあるいはバルブが固着して動きにくくなるといった不快な現象からも解放されるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 湯または水あるいは、両者の水栓を構成する金属あるいはセラミックス製のバルブの摺動面に於いて、摺動面を構成する2面のうちのいずれか一方の摺動面にダイヤモンド状炭素膜（別名 i-Carbon）の薄膜を設けてなる水栓バルブ部材。

【請求項2】 バルブの摺動面を構成する2面の面がいずれも、面粗度 Ra 1.0 μm 以下である請求項1の水栓バルブ部材。

【請求項3】 バルブの摺動面を構成する2面の面粗度の差が Ra 0.03 μm 以上であり、且つ2面のうちの面粗度の粗い方にのみダイヤモンド状炭素膜（別名 i-Carbon）薄膜を設けてなる請求項1の水栓バルブ部材。

【請求項4】 薄膜の厚みが0.1～50 μm である請求項1の水栓バルブ部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、良好な摺動性の維持を長期間にわたりなしうる水栓バルブ部材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 水栓バルブに於いて、近年、その耐摩耗性に優れることや、熱による歪の少ないこと、化学的耐蝕性に優れることなどから、ファインセラミックスであっても安価に製造できるアルミナを主体にしたバルブが急速に普及してきている。このようなバルブには、湯または水を単独に給、止水のできるものや、1つのバルブで湯水を混合して使用するものなどがある。そしてこれらのバルブの摺動面は、水洩れを起こさぬ様に通常、鏡面状態に仕上げられ、且つ操作性の改善のためにシリコンを主成分としたグリースが塗布されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、水栓のバルブがセラミックス化されたことにより大きな問題もまた発生してきた。前記したように、セラミックスバルブの摺動面にはシリコンを主成分としたグリースが、塗布されている。このグリースの役割は、そもそもセラミックスのみで構成をされグリースの塗布されていないバルブに於いては、リンキング現象またはジャンピング現象と呼ばれるいわゆるバルブが固着する現象がおこり、操作時にキシミ音をたてたり、または操作トルクが著しく上昇するなどの現象がおこり、ひどい場合には、固着して摺動不能となるといった現象を生ずるものであるが、これらの現象の防止のためになされている。

【0004】 しかし、摺動面にグリースを塗布しても、水または湯の吐水時にグリースが、同時に流出してしまい、先に述べた諸問題が頻発し、水栓バルブのメーカーにとっては、それが、クレームとなり対応を迫られている。こうした欠点の解決に関し、例えばグリースを長期

に亘り維持できるようにグリース溜りを設けたり、バルブの形状を工夫するなどの改善がなされているが、通常これらのバルブは、水洩れ防止のために200 Kg・cm以上の締付トルクで圧着されており、グリース流出後、その間隙にグリースを供給することはむづかしく未だ有効な対策のないのが実情である。

【0005】 また、最近に於いては水栓バルブの電子制御化がすすみ、バルブの開閉をモーター等を用い行うようになってきている。この場合、バルブを開閉する摺動トルクが著しく変化すれば、必然的に過剰な容量のモーターを設置しなければならないとか、または、そのような電子制御自体が不可能になってしまう事態が懸念されている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明はダイヤモンド状炭素膜（別名 i-Carbon）の優れた低摩擦係数に伴う摺動性の良さ、及び、優れた硬度を有することからくる耐摩耗性及び化学的耐蝕性に優れる点に着目してなされたものであり、本発明によって従来の水栓バルブの摺動トルクが重くなるといった現象や、キシミ音またはひどい場合には、固着して動かなくなるといった現象をバルブの摺動面の片側のみに上記ダイヤモンド炭素膜の薄膜を設けることにより、従来使用していたグリースを不要な状態で解決するものである。

【0007】 本発明の要旨は、バルブに於ける摺動面が面の粗さが Ra 1.0 μm 以下で構成をされ、且つ摺動面のいずれか一方を他方に比較して Ra 0.03 μm 以上の差を設け、且つ、面の粗さの粗い方にのみ上記の薄膜を厚さ0.1 μm ～50 μm の範囲で設けるものである。この場合、薄膜の厚みが0.1 μm ～50 μm であるのは0.1 μm 以下では長期の摺動に於いて、摩耗してしまうからであり、また50 μm 以上では湯水が流入した場合の母材であるセラミックスまたは金属との熱膨張差及び取り扱い時等の機械的衝撃により、容易に剥離またはカケなどを引き起こすからである。また摺動面の面の粗さについては摺動面を構成する2つの面が Ra 1.0 μm 以下であるのは、片側が Ra 1.0 μm 以上あれば容易にバルブの摺動面からの水洩れを引き起こすからである。さらに摺動面を構成する2つの面の面粗度の差が Ra 0.03 μm 以上であるのは、このような差を設けることにより、最も大きな効果を示すからである。

【0008】

【実施例】 以下、本発明を実施例により詳しく説明する。図1のA、Bに示した水栓のバルブ1、2をアルミナ含有量92%、残部が SiO₂、MgO、TiO₂ で構成をされた材料で作製した。（以後、図1のAの形状のバルブ1を「固定側」、図1のBの形状のバルブ2を「可動側」と呼ぶ）作製後、摺動面をダイヤモンド砥粒を用いてラップ盤にて研磨仕上げを行い、各種の表面粗

度の異なるものを用意した。

【0009】このアルミナ製バルブにダイヤモンド状炭素膜を生成させるが、生成法としてはCVD (Chemical Vapor Deposition)法とPVD (Physical Vapor Deposition)法に大別されるが、今回は堆積速度の早いPVD法の1種であるマグネトロンスパッタ法により実施した。得られた膜の厚みは1.0 μm であり、堆積時間は35分であった。

【0010】なお図1のAの固定側セラミックバルブ1において、1aは摺動面、3は水流入口、4は湯流入口、5は吐水口である。また図1のBの可動側セラミックバルブ2において、2aは摺動面、6は湯、水通路である。

【0011】膜硬度は、マイクロビッカース硬度にて、約1200 Kg/mm²であり、電氣的に絶縁性であった。表面性状は平滑で光沢のある灰黒色の外観を呈している。(本方法に於いて、作成した膜の組成は、好ましくは、ダイヤモンド状炭素膜のみで構成をされるが、黒鉛、不定形炭素や、スパッタ時に用いるターゲットより混入する20原子%以下の金属原子などが不可避免的に存在することも、理解をされたい。)

10 【0012】上記により得られた試料を、以下バルブ摺動面に薄膜を設けてないものは、「アルミナ」、薄膜を設けたものは「i-C」と呼ぶ。

【0013】

【表1】

耐久摺動トルク試験

(単位 Kg・cm)

	バルブ	材質	面粗度 Ra. μ m	摺動サイクル数 (回)								備考
				100	1000	50000	100000	150000	200000	250000	300000	
比較例 1	固定側	アルミナ	0.13									摺動部
	可動側	アルミナ	0.04	4.9	5.2	5.2	8.0	12.5	20.3	測定中止	測定中止	グリース塗布
比較例 2	固定側	アルミナ	0.06									摺動部
	可動側	アルミナ	0.04	5.1	5.0	5.9	12.3	24.9	25.5	測定中止	測定中止	グリース塗布
比較例 3	固定側	i - c	0.06									摺動部
	可動側	i - c	0.04	5.2	5.0	5.6	5.8	5.6	6.0	5.6	5.7	グリースなし
比較例 4	固定側	i - c	0.13									
	可動側	i - c	0.04	5.1	5.2	5.1	5.4	5.4	5.8	5.6	5.6	、
実施例 1	固定側	i - c	0.05									
	可動側	アルミナ	0.05	5.4	5.6	6.3	7.5	9.5	9.2	9.6	11.2	、
実施例 2	固定側	i - c	0.09									
	可動側	アルミナ	0.06	5.4	5.4	5.7	6.1	7.5	7.3	8.0	9.2	、
実施例 3	固定側	i - c	0.10									
	可動側	アルミナ	0.05	5.3	5.0	5.3	5.6	5.7	5.5	5.5	5.5	、
実施例 4	固定側	アルミナ	0.05									
	可動側	i - c	0.10	5.3	5.3	5.7	5.6	6.0	6.2	6.2	5.9	、

【0014】表1に示す如く、各種の組み合わせを行い市販の水栓に締めつけトルク250kg・cmにて装着した。この状態を図2に示す。7は蛇口8、湯流入用パイプ9及び水流入用パイプ10を有する下ふた、11はゴムパッキン、12はプラスチックケース、13は化粧ふ

た、14はレバーである。湯側には、0.7Kg f/cm²の圧力で温度75℃の湯を通じた。水側には、4.5Kg f/cm²の圧力で温度25℃の水を通じた。バルブの摺動は、湯側止水→湯側吐水→水側吐水→水側止水→湯側止水(原点)を1サイクルと規定してテストを

行い、約30サイクル/分で動かした。摺動トルクは、任意のサイクル数の時点で水側止水→湯側止水にレバーを回転するトルクを測定した。又、操作レバーを湯側として湯のみの吐水、止水を繰り返し、リンキング現象の発生状態を手動でレバーを動かして確認した。任意のサイクルの時点で湯側止水→湯側吐水にレバーを動かすト＊

リンキング発生試験

＊トルクを測定した。1サイクルは、湯側止水→湯側止水（原点）であり、給湯は0.7Kg f/cm²で75℃で用いた。この結果を表2に示す。

【0015】

【表2】

(単位: Kg・cm)

	バルブ	材質	面粗度 Ra. μm	摺動サイクル数 (回)							備考
				300	600	900	1200	1500	1800	2100	
比較例5	固定側	7Nミナ	0.13								潤滑部 グリース なし
	可動側	7Nミナ	0.04	6.0	9.0 Δ	9.4 Δ	14.6 Δ	16.0 Δ	測定中止	測定中止	
比較例3	固定側	i-C	0.06								・
	可動側	i-C	0.04	4.8	4.8	4.7	4.6	4.8	4.8	4.8	
実施例2	固定側	i-C	0.09								・
	可動側	7Nミナ	0.06	4.9	4.9	4.7	5.0	4.9	4.9	4.9	
実施例3	固定側	i-C	0.10								・
	可動側	7Nミナ	0.05	4.8	4.8	4.8	4.7	4.8	4.8	4.9	
実施例4	固定側	7Nミナ	0.05								・
	可動側	i-C	0.10	4.8	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	

Δ: きしみ音発生

【0016】表3には、リングオンリング方式で測定を行った。各組合せに於ける摩擦係数の測定値を示す。

【0017】

【表3】

摩擦係数測定結果

アルミナ 対 アルミナ	0.45
アルミナ 対 i-Carbon	0.09
i-Carbon 対 i-Carbon	0.12

【0018】表1は長期間の使用を想定して行った試験で、摺動トルクの変化を示すものである。固定側、可動

側共にアルミナの場合は、従来バルブと同様に摺動面にグリースを塗布した。i-Cを片側、又は両方に用いるものについてはグリースを塗布しなかった。

【0019】比較例1及び2で明らかなように、アルミナバルブは約10万回程度で操作トルクが著しく上昇してきている。これは丁度グリースが、摺動面からなくなりかけた時期と一致している。25万回以降についてはトルクが上昇しすぎたため、試験を中止した。

【0020】比較例3、4は固定側、可動側共にi-Cであり、極めて安定した摺動トルクを示している。

【0021】実施例に於ては、片側にのみi-Cを用いたものの、テスト結果であるが、その面粗度により、摺動トルクの変化に差の出ていることが判る。

【0022】即ち、実施例1、2に見られるように摺動面の面粗度がほぼ同一であるものは、摺動回数の増加に伴い、トルクが上昇している。実施例3、4に見られるように、摺動面に面粗度の差があり、面の粗い方にi-C薄膜を設けたものは、30万回という長期にわたり、初期トルクとはほぼ変わらない値を示している。面粗度の差はRa0.03μm以上と推察される。これより、摺動面を構成する2つの面に於て、面粗度が他方に比べRa0.03μm以上粗い面にのみダイヤモンド状炭素膜を設けた場合には、2つの面の両者共にダイヤモンド状炭素膜を設けたと同等の長期的にわたり、極めて安定した摺動トルクを示すことが判った。

【0023】次に表2では、リンクの発生状況を調べた。リンク又はジャンピングの現象とは、バルブの摺動面がグリースぎれに伴い、その面同士が固着化する現象であり、この固着化したバルブを動かす場合、動き始めるまでに大きな力を要する現象をさす。これに伴い、きしみ音が発生する場合が多い。

【0024】今回、リンク現象を発生し易くするため、レバーを湯の位置として湯の吐水、止水を繰り返した。グリースぎれを想定してアルミナ同士の組み合わせに於いても、グリースを塗布しなかった。

【0025】比較例5より明らかなように、アルミナ同士の組み合わせに於いては、簡単に、きしみ音が発生し、固着化により、摺動トルクも著しく上昇している。これに対し、比較例3の如く両側にi-Cを設けたものは摺動トルクも上昇せず、かつ、きしみ音も発生していない。又は実施例2、3、4が示すように、リンク現象の発生については面粗度の如何に拘らず、発生していないことが判った。これより摺動面を構成する2面のうちの何れか一方にi-Cを設けることで、両側にi-

Cを設けたと同等の効果を得ることが判る。表3には、各組み合わせに於ける摩擦係数の測定結果を示す。この結果は、ダイヤモンド状炭素を用いたバルブが非常に摩擦抵抗の小さいことを示している。

【0026】以上に述べた如く、本発明は、先に特許出願を行ったダイヤモンド状炭素膜を用いた水栓バルブ部材に於いて、その利用方法を一段と経済的に行おうとするものである。

【0027】

10 【発明の効果】本発明によれば、水栓を構成するバルブの摺動面に於いて、摺動面を構成する2面の面粗度に少なくともRa0.03μm以上の差を設け且つ、その面粗度の粗い方の面のみにダイヤモンド状炭素膜を設ければ、両方の摺動面にダイヤモンド状炭素膜を設けたと同等の効果を有することを発見したものである。

【0028】これにより、水栓のバルブに於いてグリースを塗布することなく、極めて長期間にわたり、極めて安定した操作トルクが得られると同時に不快なキシミ音やあるいは、バルブが固着して動きにくくなるといった
20 不快な現象からも、解放されるものである。又、本発明は、単に水の水みのバルブに限られることのないことはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】のA

固定側セラミックスバルブの斜視図である。

【図1】のB

可動側セラミックスバルブの斜視図である。

【図2】水栓分解説明図である。

【符号の説明】

- 30 1 固定側バルブ
- 2 可動側バルブ
- 1a、2a 摺動面
- 3 水流入口
- 4 湯流入口
- 5 吐水口
- 6 湯水通路
- 7 下ふた
- 8 蛇口
- 9 湯流入用パイプ
- 40 10 水流入用パイプ
- 11 ゴムパッキン
- 12 プラスチックケース
- 13 化粧ふた
- 14 レバー

Fig 1

【図1】

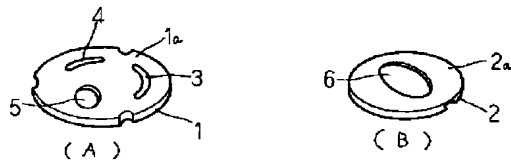


Fig 2

【図2】

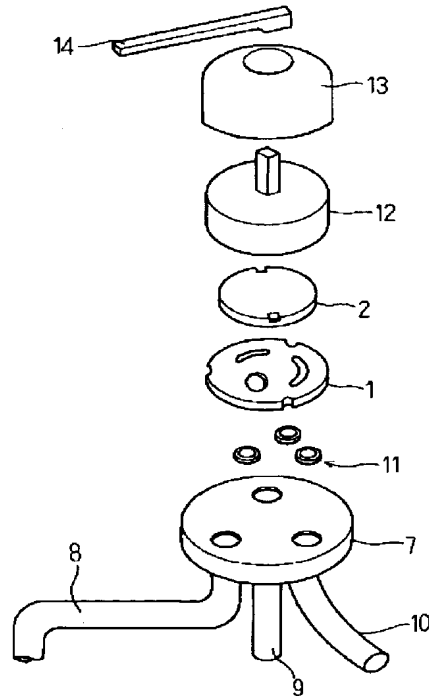
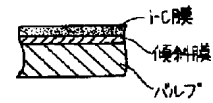


Fig 3

【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成5年8月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る固定側及び可動側セラミックスバルブの斜視図である。

【図2】水栓分解説明図である。

【符号の説明】

- 1 固定側バルブ
- 2 可動側バルブ
- 1a、2a 摺動面
- 3 水流入口
- 4 湯流入口

5 吐水口

6 湯水通路

7 下ふた

8 蛇口

9 湯流入用パイプ

10 水流入用パイプ

11 ゴムパッキン

12 プラスチックケース

13 化粧ふた

14 レバー

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図3

【補正方法】追加

【補正内容】

【図3】本発明の要部を拡大した縦断説明図である。